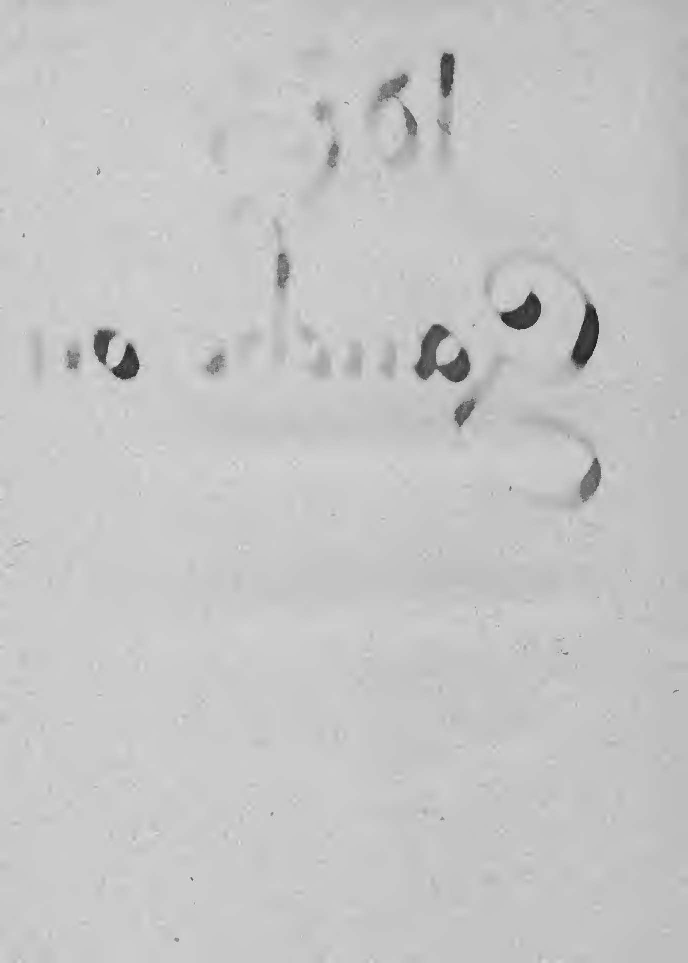
1874

Gaucheron



ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE

SUR LA

POTASSE ET LA SOUDE

THÈSE

POUR LE DIPLOME DE PHARMACIEN

DE PREMIÈRE CLASSE

Présentée et soutenue à l'École supérieure de Pharmacie de Paris

Le 1er décembre 1874

PAR

Émile GAUCHERON
Né à Orléans, le 26 novembre 1849
BACHELIER ÈS-SCIENCES





PARIS
F. PICHON, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,
14, RUE CUJAS ET 7, RUE VICTOR-COUSIN
1874

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE
DE PARIS

MM. Chatin, Directeur.
Bussy, Directeur honoraire.

ADMINISTRATEURS

MM. Chatin, Directeur.
Berthelot, Professeur titulaire.
Planchon, Professeur titulaire.

PROFESSEURS

MM. Chatin . . . . Botanique.
Berthelot. . . Chimie organique.
Milne-Edwards. Zoologie.
Buignet. . . . Physique.
Chevalier. . . Pharmacie galénique.
Planchon . . . Histoire naturelle des médicaments.
Bouis. . . . . . Toxicologique.
Baudrimont. . . Pharmacie chimique.
Riche. . . . . . Chimie inorganique.

PROFESSEURS DÉLÉGUÉS
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

MM. Bouchardat.
Gavarret.

PROFESSEUR HONORAIRE

M. Caventou.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. G. Bouchardat.
Bourgoin.
J. Chatin.
MM. Jungfleisch.
Le Roux.
Marchand.

M. CHAPELLE, *Secrétaire*

A MON GRAND-PÈRE

M. SAGOT

Chevalier de la Légion d'honneur, médaillé de Sainte-Hélène.

A LA MÉMOIRE DE MON ONCLE

M. GUSTAVE SAGOT

Ancien capitaine aux Guides de la Garde,
Chevalier de la Légion d'honneur.

A LA MÉMOIRE DE MON ONCLE

M. DUHALDE

Docteur en médecine

A MON MAÎTRE PENDANT LA GUERRE

M. CHIPAULT

Docteur en médecine, chirurgien, chef de service à l'hôpital d'Orléans,
Chevalier de la Légion d'honneur.

A MON PÈRE

M. GAUCHERON

Pharmacien de première classe, chevalier de la Légion d'honneur.

A MA MÈRE

A MA FAMILLE

A MES AMIS

PREPARATIONS

CHIMIQUES	PHARMACEUTIQUES
I. Tartrate barico botanique.	I. Sirop de belladone
II. Iodure de soufre.	II. Conserve de tamarin.
III. Acide tannique.	III. Pommade d'iodure de potassium.
IV. Turlith minéral.	IV. Tablettes d'ipécacuanha.
V. Acide sulfurique purifié.	V. Teinture de cigue.

INTRODUCTION



Parmi tous les corps, qui concourent au développement des êtres organisés, se trouvent deux substances que la science désigne sous le nom d'alcalis : ce sont la potasse et la soude.

Connues depuis les temps les plus reculés, car elles furent signalées pour la première fois par Geber au neuvième siècle, la potasse et la soude restèrent encore longtemps confondues, car elles ne furent bien distinguées l'une de l'autre qu'en 1762 par Magraff.

Depuis cette époque, les travaux et les recherches de la science, en assignant à chacun de ces alcalis leurs propriétés respectives, sont venus compléter leur étude chimique.

Le travail que nous entreprenons ici, n'aura donc pas pour but d'examiner leurs propriétés chimiques mais bien d'étudier une de leurs propriétés naturelles, spéciale à chacun de ces deux corps, et que nous définirons ainsi :

La soude est l'alcali naturel de la vie animale, la potasse de la vie végétale.

Cette vérité, quoiqu'elle ne soit pas complétement méconnue, n'a reçue jusqu'à ce jour aucune sanction pratique.

Si pourtant c'est une loi naturelle, elle devrait être le meilleur guide à suivre dans l'application de certains médicaments.

Nos recherches ont pour but d'appeler l'attention sur ce point. Elles seront sans doute incomplètes et laissera beaucoup à désirer, nous les soumettons à l'appréciation des hommes qui recherchent la vérité.

ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE

SUR

LA POTASSE ET LA SOUDE

ACTION PHYSIOLOGIQUE DE LA SOUDE

La soude est l'alcali de la vie animale.

Si l'étude des lois naturelles est le meilleur guide pour arriver au but que chacun de nous se propose d'atteindre, c'est sur leur observation que nous nous appuyrons pour chercher à prouver que la soude est l'alcali qui préside aux fonctions de la vie animale.

L'immense quantité d'êtres organisés, qui vivent à la surface de la terre, se divisent en deux règnes :

Le règne animal et le règne végétal. Bien différents par leur nature, par le rôle, que le créateur semble leur avoir assigné, ces deux classes d'être organisés sont des besoins différents.

Si l'analyse chimique nous prouve que pour se développer ils ont impérieusement besoin d'alcalis puisqu'on les retrouve toujours dans le produit de

l'incinération des parties qui les constituent, l'observation naturelle, nous fait d'abord entrevoir que la soude est l'alcali qui préside au développement de la vie animale et à l'accomplissement de ses fonctions.

Si en effet nous supposons un moment que les alcalis potasse et soude, par cela seul qu'ils jouissent de propriétés chimiques presque identiques puissent se remplacer dans les fonctions de l'organisme animal, il nous devient difficile de nous rendre compte du besoin naturel, qui porte l'homme à saler tous ses aliments, il devient plus difficile encore, d'expliquer l'avidité avec laquelle les troupeaux et d'autres animaux se jettent sur le sel marin, quand on leur en présente.

Le sel marin ou chlorure de sodium nous apparaît donc tout d'abord comme un besoin naturel de tous les jours. C'est en effet ce composé minéral, qui paraît surtout chargé de fournir à l'économie la soude dont elle a besoin, et qu'elle ne rencontrerait pas en quantité suffisante dans le pain, la viande, les légumes en un mot dans la plupart des corps servant à l'alimentation.

Si le goût, si la saveur du chlorure de sodium était la seule cause déterminante de cet instinct naturel, si la potasse pouvait remplacer la soude dans les fonctions de la vie animale nous verrions les populations de certaines localités remplacer le chlorure de sodium par le chlorure de potassium ou tout autre; ce sel dit Berzélius a aussi une saveur

franchement saline. Malgré nos recherches nous n'avons pu trouver nulle part, que l'usage en ait été tenté mais nous n'hésitons pas à dire que, s'il en eut été ainsi, notre économie n'aurait pu s'y habituer, nous oserons même ajouter que son emploi aurait eu des conséquences fâcheuses.

L'expérience prouve que, si l'on ne fournit à l'organisme animal que des sels de potasse à l'exclusion des sels de soude, il se manifeste bientôt des accidents du côté de la vue et des intestins, tandis que l'économie conserve précieusement les sels de soude du sérum sanguin.

En pharmacie l'expérience nous a appris l'innocuité complète du chlorure de sodium, et des sulfate, tartrate, phosphate de soude tandis qu'il n'en est pas de même du chlorure de potassium et des sulfate, tartrate, phosphate de potasse.

Nous ajouterons que MM. Claude Bernard et Grandeau ont observé qu'il suffit d'injecter 50 centigrammes de chlorure de potassium dans les veines d'un lapin pour le tuer presqu'instantanément.

Un médecin de Saint-Pétesbourg, M. Podcopaew reprenant cette question, a montré que 8 à 10 grammes de chlorure de potassium introduit dans l'estomac d'un chien abaisse rapidement sa température d'un certain nombre de degrès, il se produit ensuite des vomissements, des évacuations alvines, et l'animal meurt en quelques heures. MM. Kemmerich, Eulembourg et Gutmann ont

répété et varié ces expériences, elles leur ont démontré l'action tonique des sels de potasse en général et l'innocuité des sels de soude pris aux mêmes doses.

Il y a plus, car MM. Plouvier et Poggiale ont vu à la suite d'une alimentation très-salée et longtemps prolongée le chlorure de sodium augmenter de près de moitié dans le sang et cela sans donner naissance à aucun accident.

Pour donner maintenant un caractère de vérité au principe que nous venons d'établir nous ajouterons et nous serons parfaitement ici d'accord avec les données de la science, en disant qu'il est d'autres substances minérales nécessaires aux besoins de notre économie.

Parmi ces autres substances, il en est une surtout dont la présence ne peut supporter aucune discussion, c'est l'acide phosphorique ou son composé le phosphate tribasique de chaux, dont notre squelette et celui des animaux est presqu'exclusivement formé. Si le besoin impérieux de ce composé chimique ne se manifeste chez nous par aucun sentiment naturel, c'est certainement parce que notre alimentation journalière suffit pour apporter à notre économie le phosphate qui lui est nécessaire. Ce n'est en effet, que dans quelques cas exceptionnels de maladie, qu'on a recours aux lumières de la science, pour fournir à notre organisme ce phosphate de chaux qui lui est indispensable et qui lui fait accidentellement défaut.

Ce que nous venons d'établir pour le phosphate de chaux, nous pourrions le repéter pour le fer ou toute autre substance minérale, dont la présence est indispensable à notre économie.

Nous voyons jusqu'ici que l'observation naturelle suffit pour prouver que la soude ou son composé salin chlorure de sodium est indispensable aux fonctions de l'organisme animal; l'étude des principales fonctions de nutrition, l'analyse des différents liquides secrétés par les organes qui y concourent, vont venir confirmer ce que nous a appris l'observation.

Puisque nous cherchons à prouver que la soude est l'alcali qui préside aux fonctions de l'organisme animal, c'est surtout à ce point de vue que nous examinerons successivement les fonctions de la nutrition.

FONCTIONS DE NUTRITION CHEZ L'HOMME

La première de ces fonctions est l'insalivation. Dès leur arrivée dans la bouche, les aliments broyés par les dents sont mis en contact avec un liquide complexe qui en favorise la déglutition, ce liquide c'est la salive.

Secrétée par les glandes salivaires, débarrrssée de mucus et de débris d'épithélium, la salive est un liquide clair, à réaction alcaline d'une densité qui

varie entre 1,004 et 1,036. Soumise à l'évaporation, elle laisse un résidu sec qui varie entre 0,4 et 1,2 pour 0/0. Si l'on énumère ce résidu, la matière organique qu'il renferme se détruit par la chaleur laissant un poids de cendres ou de substances minérales variant entre 2 ou 3 grammes pour un litre de salive. La composition chimique de la salive a été l'objet des recherches d'un très-grand nombre de chimistes. Si nous avons pu constater que les résultats qu'ils avaient obtenu, n'étaient pas exactement les mêmes; l'âge l'état de santé, l'alimentation différente et bien d'autres causes encore ont pu nous rendre compte de ces divergences. Nous nous bornerons à signaler les 2 analyses suivantes.

Analyse de la salive sur 1,000 grammes :

Eau		992,9
Ptyaline		2,9
Mucus		1,4
Lactates alcalins		0,9
Chlorure de sodium		1,7
Soude		0,2
	Total.	1000

(Berzélius).

Eau		995,16
Ptyaline		1,34
Mucus, épithélium		1,62
Sulfocyanure		0,06
Chlorures alcalins		0,84
Phosphates de soude		0,94
Sels de chaux, etc.		0,04
	Total.	1000

(Jacubowisth)

Tout en constatant la différence qui existe entre ces deux analyses ainsi qu'entre celles que nous avons trouvé dans un grand nombre d'auteurs que nous avons consulté nous ferons néanmoins remarquer que tous nos savants sont d'accord sur ce point. La salive est un liquide alcalin, cette propriété, elle la doit à la soude qui s'y trouve combinée à la ptyaline. Ainsi au début même de la nutrition apparaît la soude comme un alcali indispensable à la première fonction de nutrition dans l'organisme humain.

Nous suivrons maintenant la matière alimentaire jusqu'au moment ou épuisée des éléments qu'elle va abandonner à la nutrition, elle sera rejetée au dehors sous forme de fèces.

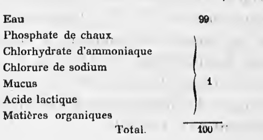
SUC GASTRIQUE

Poussés par la déglutition les aliments, après avoir traversé l'œsophage, descendent dans l'estomac ou ils vont être mis en contact avec une nouvelle secrétion qu'on désigne sous le nom de suc gastrique. Lorsqu'on veut étudier ce liquide, le moyen le plus sur et le plus simple pour se le procurer facilement est celui qui a été exposé par Claude Bernard dans ses *Leçons de physiologie expérimentale*, t. II (Paris 1856). Ce moyen consiste a pratiquer des fistules stomacales artificielles qui permettent de le recueillir.

Ainsi obtenu et débarassé d'une petite quantité du mucus de l'estomac qui l'accompagne toujours, le suc gastrique nous offre les caractères suivants : C'est un liquide transparent, incolore, d'une odeur faille, variable avec chaque animal, de saveur saline présentant constamment une réaction légérement acide. On sait aujourd'hui qu'il doit cette propriété à des traces d'acide chlorhydrique. Cette réaction acide forme une propriété essentielle du suc gastrique, car si on la lui fait perdre en la neutralisant par un alcali ou un carbonate alcalin, on lui fait perdre sa propriété digestive qu'on peut lui rendre en rétablissant la réaction acide. Nous ajouterons pourtant que l'acidité ne forme qu'un des éléments de l'action du suc gastrique, car en soumettant ce liquide à l'ébulition, il perd aussi sa faculté digestive, parce qu'alors on agit sur la pepsine, qui comme les ferments se détruit par la chaleur.

Si nous recherchons maintenant la composition du suc gastrique, nous voyons se présenter les mêmes difficultés que pour la salive et les chiffres donnés par nos savants présentent des différences notables.

L'analyse donnée par M. Pelouze est la suivante :



Eau	99
Phosphate de chaux	1
Chlorhydrate d'ammoniaque	
Chlorure de sodium	
Mucus	
Acide lactique	
Matières organiques	
Total.	100

Ce savant ajoute que le poids des matières minérales qu'on rencontre dans le suc gastrique varie de 1 à 2 pour 0/0 qu'elles abandonnent à l'eau beaucoup de chlorure de sodium et un peu de sulfate alcalin, puis il ajoute que l'alcali qui s'y trouve en grande partie c'est la soude.

D'autre part, M. Claude Bernard nous donne la composition suivante de 1,000 parties de suc gastrique de l'homme mêlé d'un peu de salive.

Eau	956,555
Pepsine et peptones	37,003
Acide chlorhydrique	indéterminé
Chlorure de sodium	4,633
Phosphate de chaux	0,961
Phosphate de magnésie	0,480
Phosphate de fer	0,006
Matière organique	0,362
Total.	1000

Si les résultats fournis par ces deux analyses ne se ressemblent guère, nous constaterons néanmoins qu'ils se rapprochent beaucoup pour la question qui nous intéresse. D'après M. Pelouze, la partie minérale ou les cendres du suc gastrique contiendraient une quantité notable de soude à l'état de chlorure du sodium.

L'analyse de M. Claude Bernard plus précise, nous donne des chiffres qui nous permettent d'établir que les 2/3 environ de la partie minérale du suc gastrique est représentée par du chlorure de sodium.

Nous ajouterons une expérience de physiologie animale de l'honorable savant que nous venons de nommer, qui prouve l'influence que la soude ou ses sels peuvent exercer sur la digestion stomacale.

Si chez deux chiens munis d'une fistule gastrique, on introduit dans l'estomac de l'un deux un bol de viande hachée à laquelle on donne une réaction acide avec un peu de vinaigre, chez l'autre un semblable bol rendu un peu alcalin par une faible dissolution de soude on peut constater deux points importants :

La digestion s'opérera plus rapidement chez le dernier que chez le premier. Si l'on vient à récolter le suc gastrique qui s'est produit dans les deux expérience, on constate que la quantité de suc gastrique fournie par le chien au bol alcalinisé sera toujours plus considérable tandis que cette quantité sera fortement diminuée dans le cas où l'aliment est accidulé.

Cette expérience en prouvant la nécessité qu'a le bol alimentaire d'être humecté dans l'estomac par un acide, semble encore prouver clairement que la soude ou ses composés salins peuvent favoriser, exciter la secrétion du suc gastrique indispensable à la digestion stomacale.

Nous venons de prouver par les travaux et les recherches de nos savants, que l'alcali qui domine dans les deux secrétions qui préparent et y concourent la digestion stomacale, est représenté par la soude ou ses composés salins.

Il nous reste maintenant à étudier au même point de vue les secrétions qui préparent la digestion intestinale.

DIGESTION INTESTINALE

Machés par les dents, humectés par la salive et imbibés de suc gastrique les aliments forment une bouillie épaisse, homogène, faiblement acide qui prend le nom de chyme. C'est dans cet état qu'ils traversent la vulvule du pylore et arrivent dans l'intestin ou ils seront successivement mis en contact avec la bile, le suc pancréatique, le suc intestinal ; l'étude de la composition de ces divers liquide complétera la série des sécrétions que nous avons à examiner comme remplissant le rôle le plus important dans les fonctions de la nutrition.

BILE

A leur arrivée dans l'intestin, la 1er sécrétion qui vient humecter les aliments, c'est la bile.

Sécrétée par le foie, elle est recueillie chez l'homme dans un réservoir particulier qu'on désigne sous le nom de vésicule du fiel, d'ou elle est ensuite déversée sur le chyme dans le *duo denum*.

La bile est un liquide filant, *visqueux* généralement coloré en vert jaunatre présentant toujours une réaction alcaline chez les herbivores, possédant toujours la même propriété chez l'homme pendant la digestion, mais acide chez les carnivores

Cette secrétion a fait l'objet des recherches d'un grand nombre de savants parmi lesquels nous citerons Berzélius, Mulder, Tiedmann, Gmelin, Liebig, Streker, Claude Bernard etc. Si nous jetons un coup d'œil sur les appréciations de la bile faites par quelques uns de nos savants nous trouvons que Berzelius considérait la bile comme un composé d'une matière particuliére la biline et de bilifellate de soude.

Pour Liebig la bile était formée par la combinaison de la soude avec un acide particulier acide bilique

M. Streker dans des travaux plus récents considère la bile comme résultant de la combinaison de la soude avec deux acides azotés l'acide cholique et l'acide choleique.

Quoi qu'il en soit de ces opinions divergentes nous pouvons en résumant les différents travaux faits sur la bile dire que sa composition peut en général se représenter par les corps suivants :

De l'eau.

De la soude combinée à des acides biliaires.

De la matière grasse.

De la cholesterine.

D'une matière colorante variable brune ou verte.

D'une base particulière choline.

D'acide lactique.

Du chlorure de sodium.

Des phosphates alcalins et alcalinoterreux, de fer, etc.

Je joindrai ici les deux analyses suivantes faites sur la partie minérale de la bile.

Analyse des cendres de la bile de bœuf due à Weidenbusch.

(*Annales de chimie*, POGGENDORF).

Chlorure de sodium		27,70
Soude		36,73
Potasse		4,08
Chaux		1,43
Magnésie		0,53
Oxyde de fer		0,23
Oxyde de manganèse		0,12
Acide phosphorique		10,45
Acide sulfurique		6,39
Acide carbonique		11,26
Silice		0,36
	Total	100

Analyse des cendres de la bile provenant d'un homme vigoureux atteint d'une fistule liliaire.

(JACOBSEN)

Chlorure de sodium		65,16
Chlorure de potassium		3,38
Carbonate de soude		11,16
Phosphate triiodique		15,90
Phosphate tricalcique		4,40
	Total.	100

Plus de traces d'oxydes de fer de manganèze, de magnésie.

Il résulte de ces analyses et de tous les travaux, que la bile pour remplir chez l'homme les fonctions de la digestion a besoin d'être alcaline et que cette propriété elle la doit surtout à la soude ou à ses composés salins.

SUC PANCRÉATIQUE

Secrété par les glandes cellulaires du pancréas, le suc pancréatique arrive à l'extrémité du canal cholédoque, tomber goutte à goutte sur le chyme dans le duodénum.

Dans son état normal, c'est un liquide visqueux, filant, sans odeur, d'une saveur salée, coagulable par la chaleur, les acides et l'alcool, et présentant une réaction franchement alcaline.

D'après M. Claude Bernard, il renfermerait en moyenne sur 0/0 de 90 à 92 parties d'eau, de 8 à 10 de matières solides, lesquelles donneraient de 0, 80 à 1 0/0 de cendres.

Messieurs Tiedmann et Gmelin nous ont donné l'analyse suivante faite sur le suc pancréatique du chien.

Eau		91,28
Matières solides		8,72
	Total.	100

Ces savants nous apprennent que 100 parties de matières solides de suc pancréatique leur ont fourni 8,28 de matières minérales formées surtout de carbonates et de chlorures alcalins et ils ajoutent que l'alcali qui y domine est la soude.

Enfin pour compléter la composition du suc pancréatique nous citerons l'analyse suivante faite par M. Schmidt sur ce liquide recueilli à l'ouverture du conduit pancréatique d'un chien.

Eau	900,76
Matières organiques	90,44
Soude	0,58
Chaux	0,32
Chlorure de sodium	7,35
Chlorure de potassium	0,02
Phosphate de chaux	0,41
Phosphate de magnésie et de fer	0,12
Total.	1000

Ici encore si les analyses données par nos savants présentent certaines différences, nous les voyons d'un commun accord reconnaître l'alcalinité du suc pancréatique, alcalinité qu'il doit à la soude.

SUC INTESTINAL

Le chyme après s'être successivement mélangé à la bile et au suc pancréatique, qui lui font géné-

ralement perdre sa réaction acide, descend progressivement dans le jejunum et l'iléon, arrivé à cette partie de l'intestin grèle, il est humecté par le suc intestinal fourni en grande partie par les glandes de Lieberkuhn.

Les difficultés de se procurer cette sécrétion, de l'obtenir dans un certain état de pureté, sont cause que nous n'avons trouvé que peu de travaux sur le suc intestinal.

Tel que Colin l'a obtenu du cheval, après en avoir séparé par filtration une certaine quantité de mucus il donne les caractères suivants :

C'est un liquide alcalin, très-fluide, de teinte jaunâtre, de saveur salée, donnant à l'analyse la composition suivante :

Eau	98,10
Albumine et matières organiques	0,45
Crendres	1,45
Total.	100

(Colin, *Traité de physiologie animale*, tome I, p. 645).

D'un autre côté Busch nous donne les renseignements suivants pour le suc intestinal recueilli chez une femme, qui par suite d'accidents, portait une fistule qui permettait au chyme de s'écouler sans se mélanger à cette sécrétion. Liquide incolore, visqueux, alcalin, présentant la composition suivante :

Eau	96,50
Matières fixes	3,50
Total.	100.

Enfin Thiry nous donne pour le suc intestinal recueilli sur un chien, et débarrassé par le filtre des matières tenues en suspension, les indications suivantes :

Liquide jaune clair, alcalin, donnant à l'analyse la composition ci-jointe :

Eau		97,59
Albumine		0,80
Matières organiques		0,73
Cendres		0,88
	Total.	100

Puis il ajoute que les 0, 88 de cendres renferment 0,32 de carbonate de soude. Ces analyses sont unanimes sur ce point : le suc intestinal est alcalin. Nous ne nous éloignerons certainement guère de la vérité, en disant que cette propriété il la doit à la soude ; car les 0,32 de carbonate de soude, qu'on y rencontre après l'incinération, prouve que cet alcali s'y trouvait combiné à un acide organique. Nous venons d'étudier successivement la composition des principales sécrétions qui concourent à la digestion. Cette étude a pu nous convaincre que la soude ou ses composés salins y étaient toujours largement représentés tandis que la potasse ou ses composés salins ne s'y trouvaient jamais qu'en petite quantité qui nous a paru plutôt accidentelle que nécessaire.

Nous allons suivre maintenant le chyme jusqu'au

moment ou épuisé en quelque sorte de sa valeur nutritive il sera rejeté au dehors, restitué à la terre, pour obéir aux lois naturelles de décomposition et donner naissance à de nouveaux corps alimentaires.

Après les modifications et les diverses transformations que lui fait subir la digestion, le chyme va se séparer en deux parties :

I. Une partie soluble, nutritive, assimilable, qui absorbée par les vaisseaux chylifères et les veines de l'intestin, va donner au sang les éléments nécessaires au développement et à l'entretien de l'organisme.

II. Une autre partie qui va parcourir lentement le gros intestin, et sera plus tard rejetée au dehors sous forme de fées.

Nous suivrons d'abord le chyme jusqu'à son expulsion de l'intestin, nous réservant de consacrer une étude spéciale aux différents liquides nutritifs auxquels il va donner naissance.

En s'avançant progressivement dans l'intestin le chyme se dépouille peu à peu de ses principes nutritifs, il acquiert plus de consistance et arrive lentement à l'extrémité du gros intestin et est expulsé au dehors.

Ce résidu nous présente une composition assez complexe, variant du reste suivant l'alimentation. C'est en général un mélange de substances alimentaires plus ou moins épuisées de leurs principes nutritifs, de différentes matières provenant du tube digestif, enfin quelques produits azotés d'origine

encore douteuse tels que l'excrétine, la stériorine, etc.

La quantité rendue par 24 h. par un homme adulte soumis à une alimentation ordinaire est de 130 à 150 gr.

Soumis à l'analyse les excréments donnent en moyenne les chiffres suivants :

Eau	733
Matières organiques	267
Total.	1000

Les 267 de matières solides soumis à l'incinération sont formés de :

Matières organiques	256,37
Matières minérales	10,63
Total.	267

Enfin les matières minérales soumises à l'analyse ont donné les chiffres suivants :

Chlorure de sodium	0,58
Chlorure de potassium	0,07
Potasse	18,49
Souda	7,05
Chaux	21,36
Magnésie	10,67
Oxyde de fer	2,09
Acide phosphorique	30,98
Acide sulfurique	1,13
Acide carbonique	1,05
Acide silicique	1,44
Salle, impuretées et pertes	5,09
Total.	100

(FLECTMANN).

Potasse	28,69
Soude	5,53
Chaux	12,48
Magnésie	6,69
Oxyde de fer	0,97
Acide phosphorique	35,62
Acide sulfurique	9,05
Acide carbonique	0,97
Total.	100

(ORFILA).

Malgré la divergence des résultats que présentent encore sec deux analyses, elles nous offrent des chiffres qui ont pour nous une certaine valeur, car elles semblent affirmer le principe que nous avons établi. Nous pouvons dire en effet que tout ou certainement la majeure partie de la potasse introduite dans l'économie par l'alimentation est restituée à la terre sous forme d'excréments. Les sels de potasse, nous le savons, sont pourtant tous aussi solubles que ceux de soude, et l'économie en en refusant instinctivement l'assimilation ne nous paraît guère en affirmer l'utilité pour elle-même.

Après avoir successivement examiné la composition des liquides qui concourent à l'accomplissement des fonctions de la digestion, il nous reste à étudier les deux liquides nutritifs auxquels elle donne naissance; ces liquides sont le chyle et le sang.

DU CHYLE

Au moment ou s'opère la digestion, les vaisseaux lymphatiques de la muqueuse intestinale ou vaisseaux chylifères, qui ne renferment lorsque l'animal est à jeûn qu'une lymphe claire semblable à celle qu'on rencontre dans d'autres parties de l'économie, se remplissent d'un liquide rendu laiteux par de nombreuses granulations de graïsse et de matières albuminoïdes provenant des aliments digérés. C'est à ce liquide qui parcourt successivement l'appareil chylifère, depuis l'intestin jusqu'à la veine sous clavière gauche ou il se diverse dans le sang, que l'on donne le nom de chyle. Pen-dant ce traget, en traversant les ganglions mésentériques pour arriver au canal uthoracique, le chyle se lit dans sa nature des modifications qui en changent la composition. On a cru pendant longtemps que ce liquide représentait la totalité des matières alimentaires digérées, mais il paraît certain aujourd'hui qu'il n'en est pas ainsi ; les vaisseaux chylifères absorberaient les matières graisseuses et albuminoides, tandis que les veines de l'intestin assimileraient les matières sucrées et amylacées. Lorsqu'on veut se procurer ce liquide on l'extrait du canal thoracique au moment de la digestion.

Ainsi obtenu le chyle nous offre les caractères suivants : C'est un liquide laiteux, jaunâtre, et parfois rosé, d'une odeur et d'un gout fade, présentant toujours une réaction franchement alcaline.

Quelques savants prétendent qu'il doit surtout cette propriété à du bi-carbonate et du pohsphate de soude. Examiné au microscope, il est formé d'un plasma au milieu duquel nagent des globules blancs, qui ont quelque analogie avec les Leucocythes ou globules blancs du sang ; on y trouve en outre des granulations globulaires graisseuses.

Cette constitution physique se modifie dans son parcours à travers les ganglions mésentériques, car les globules blancs augmentent tandis que les granulations graisseuses diminuent.

A sa sortie des vaisseaux, il se coagule en quelques minutes. Ce coagulum est formé par une matière fibrineuse, molle, soluble dans le chlorure de sodium ; la partie non coagulable qu'on désigne sous le nom de sérum du chyle renferme de l'albumine analogue à celle du sang. Soumis à l'évaporation le chyle donne cette composition :

Eau	90 à 95
Matières solubles	10 à 5

Les 5 à 10 de matières solides soumis à l'incinération donnent de 0,70 a 1,40 de matières minérales qui sont surtout formées de chlorure de sodium et de quelques sels terreux avec un peu de fer.

Il existe bon nombre d'analyses de ce liquide, mais elles présentent des divergences que l'âge, l'alimentation permet facilement d'expliquer. Nous trouvons d'abord dans Pelouze et Frémy les deux analyses suivantes, faites par J. Simon sur le chyle de deux chevaux nourris avec de l'avoine.

Eau	9,28	Eau	916
Graisse	10,01	Graisse	0,9
Albumine	46,43	Albumine	60,53
Fibrine	0,8	Fibrine	0, 9
Hématosine	traces	Hématosine	5,69
Matière extractive et Ptyaline	5.32	Matière extractive et Ptyaline	5,26
Chlorhydrate et Laćtate soude	7, 3	Chlorhdrate et Lactate de soude	6, 9
Sulfate et phosphate de chaux	1,10	Sulfate et phosphate de chaux	0,85
Total.	1000	Total.	1000

Quoique divergentes, ces analyses ne nous accusent nullement la présence de la potasse.

Nous citerons maintenant ici deux autres analyses dues à M. Schmidt, elles ont été obtenues sur du chyle venant du canal thoracique d'un poulain nourri de foin, d'eau et de farine. Ce liquide leur a d'abord fourni :

Serum du chyle	967,44
Caillot du chyle	32,56
Total.	1000

1000 parties de caillot du Chyle ont donné :		*1000 parties de serum du Chyle ont fourni :*	
Eau	887,59	Eau	958, 8
Fibrine	33,95	Fibrine	» »
Graisses neutres	1,54	Graisses neutres	0,52
Savons à acides gras	0,27	Savons à acides gras	0,28
Albumine	68,96	Albumine et autres substances organiques	30,85
Albumine combinée au fer	2,05		
Substances minérales	5,66	Subltances minérales	7,05
		Perte	3
Total.	1000	Total.	1000

Les 5,66 de matières minérales renferment :		*Les 7,05 de matières minérales renferment :*	
Chlorure de sodium	2,30	Chlorure de sodium	4,95
Soude	1,32	Soude	1,17
Potasse	0,70	Potasse	0,11
Acide phosphorique	0,25	Phosphates alcalins	0,02
Phosphate de chaux	0,25	Phosphate de chaux	0,20
Phosphate de magnésie	0.23	Phosphate de magnésie	0,05
Acide carbonique	0,60	Acide carbonique	0,50
Acide sulfurique	0,01	Acide sulfurique	0,05
Total.	5,66	Total.	7,05

S'il est vrai que l'analyse nous révèle ici la présence de la potasse, nous ferons remarquer qu'elle ne s'y trouve qu'en minime quantité, tandis que nous voyons la soude libre ou combinée former à elle seule les 4/5 des cendres du caillot du chyle et les 6/7 des cendres du sérum.

Tout ce que nous avons vu jusqu'ici, la présence d'une aussi grande quantité de soude dans le chyle, ce 1er liquide organisé de l'économie animale, l'a

petite quantité de potasse qu'on y rencontre, prouve toute l'importance de la soude pour tout ce qui a rapport à la vie animale.

L'étude que nous allons faire sur le sang, viendra confirmer ce que nous avançons ici.

DU SANG

Parmi les liquides de l'économie, il n'en est pas dont l'étude présente plus d'intérêt que celle du sang. Aussi ce liquide a-t-il été l'objet de nombreux travaux, de savantes recherches, faits par les physiologistes et les chimistes les plus éminents dans la science ; mais malgré les nombreux travaux que nous possédons sur cet agent vital, nous avons le regret de constater que de nos jours, la science est encore loin d'offrir une précision suffisante en ce qui concerne son analyse quantitative. La composition complexe de ce liquide, qui préside à toutes les fonctions de la vie, qui doit pourvoir à tous les éléments organiques et minéraux qui la constituent, en rendent d'abord l'analyse délicate et difficile. J'ajouterai que l'âge, l'état de santé et bien d'autres causes, peuvent en faire varier la composition. Le simple bon sens en effet indique que le sang artériel ne peut avoir la même composition que le sang veineux. Toutes ces questions viennent encore rendre la solution du problème plus difficile.

Les recherches auxquelles nous allons nous livrer n'apporteront rien de nouveau sur ce point, car ce sont de simples considérations ayant pour but d'éclairer encore le sujet qui nous occupe.

Le sang de l'homme, des mammifères et des oiseaux est un liquide visqueux de couleur rouge ou rouge brun, un peu plus dense que l'eau, de saveur saline, d'une odeur fade caractéristique chez quelques animaux.

Le sang possède une réaction alcaline, qu'il ne peut perdre, car toutes les fois que l'on a essayé au moyen d'injections directes à changer cette réaction, on n'a pu y réussir ; l'animal succombe avant qu'on ait obtenu le résultat que l'on voulait atteindre.

Rouelle fut le premier qui en 1776 démontra que l'alcalinité du sang était due à la soude, mais il n'indiqua pas d'une manière précise sous quelle forme chimique la soude s'y trouvait. Il paraît démontré aujourd'hui que c'est à la présence du bi-carbonate de soude et du triphosphate de soude qu'est due cette alcalinité. La propriété alcaline indispensable au sang, propriété qu'il doit à deux composés sodiques et non à des sels de potasse, suffisent pour indiquer clairement que la soude est l'alcali nécessaire aux besoins de la vie animale.

EXAMEN MICROSCOPIQUE DU SANG

Si l'on observe au microscope une goutte de sang frais, avant qu'il ait eu le temps de se coaguler, ou si on l'examine dans les capillaires, qui parcourent de minces membranes comme par exemple dans la membrane natatoire de la patte d'une grenouille, ou dans la membrane de l'œil d'une chauve-souris, on ne tarde pas à constater qu'il est formé d'un liquide transparent, incolore, au milieu duquel se trouvent en suspension des éléments cellulaires organisés, ce sont les globules du sang.

Ces globules y sont de deux espèces, les uns rouges donnent au sang sa couleur, on les désigne sous le nom d'hématies ou globules rouges du sang, les autres blancs ayant beaucoup d'analogie avec ceux du chyle, ce sont les leucocythes ou globules blancs du sang. Le liquide, dans lequel nagent ces globules, est une dissolution d'albumine, de fibrine, de matières grasses, extractives et minérales. La tâche que nous avons entreprise, ne comporte pas l'étude de toutes les matières qu'on a jusqu'ici trouvé dans le sang. Nous nous bornerons donc ici à dire que les globules rouges sont plus nombreux que les globules blancs, que ces derniers qui ont beaucoup d'analogie avec ceux du chyle et de la

lymphe paraissent destinés à se transformer en globules rouges. Nous ajouterons que la découverte des globules rouges qui appartient à Leuvancoek a reçu une heureuse application pratique, car elle est pour l'expert chargé de recherches sur des linges ou autres objets des taches de sang, le moyen le plus sûr de les découvrir et de les constater.

COAGULATION DU SANG

Le sang extrait des vaisseaux vivants, si on l'abandonne au repos, ne tarde pas à subir dans sa constitution un changement particulier, qu'on désigne sous le nom de coagulation. Ce liquide, en effet, se sépare en deux parties bien distinctes, une partie solide qu'on désigne sous le non de caillot, et une partie liquide de couleur jaune ambrée c'est le sérum. Je n'étudierai pas ici les phénomènes de la coagulation du sang, je me bornerai seulement à constater qu'elle commence presqu'aussitôt après que le sang est sorti des vaisseaux veineux ou artériels, et qu'elle met pour s'éffectuer complétement un temps plus ou moins long suivant la nature des êtres qui l'ont fourni. J'ajouterai que certains agents physiques et chimiques, peuvent accélérer ou retarder la coagulation. En effet, le battage, la chaleur, les acides énergiques activent la forma-

tion du caillot, tandis que les acides faibles, les alcalis, les carbonates alcalis la retardent. Il en est encore de même pour certains sels tels que le nitrate de potasse, l'acétate de soude, les sulfates de soude et de magnésie, qui retardent la coagulation; la glycérine même produit un résultat identique.

En examinant successivement ces deux produits, on constate que le caillot est formé de fibrine, qui s'est solidifiée emprisonnant les globules du liquide sanguin et entraînant des sels, qui perdent leur solubilité. Ce caillot présente encore la réaction alcaline.

Le sérum est un liquide légèrement visqueux, de couleur jaune, ayant une saveur fade et salée, possédant une réaction alcaline plus intense que le caillot, tenant en dissolution une albumine particulière qu'on désigne sous le nom de sérine, et des sels solubles particulièrement du chlorure de sodium, que l'on peut obtenir par simple cristallisation.

Les quantités de caillot et de sérum que donne le sang, varient avec l'espèce qui le fournit, mais varie même chez l'homme en plein état de santé. Quelques auteurs nous donnent les chiffres suivants pour du sang veineux humain abandonné au repos pendant vingt-quatre heures.

1,000 grammes ont donné :

Caillot 475 à 560 contenant	Globules humides 350 à 360
Serum 525 à 440	Serum interstitiel 125 à 200

Nous trouvons dans Pelouze et Frémy, les chiffres suivant pour 1,000 parties de sang veineux d'un homme en état de santé :

Sérum		870
Caillot		130
	Total.	1,000

Après ce simple aperçu sur la constitution physique du sang, il nous reste à rechercher qu'elle est sa composition chez l'homme en plein état de santé.

C'est avec raison que nous disions au début que, l'analyse du sang était difficile et délicate, que sa composition subissait de nombreuses variations. Nous avons en effet parcouru beaucoup d'analyses, toutes ont présenté des divergences qu'explique très-bien la composition complexe et variée que peut présenter cet agent vital. Nous nous bornerons à en citer quelques-unes :

Analyse comparative du sang artériel et veineux chez l'homme :

Sang artériel		*Sang veineux*	
Eau	822,46	Eau	818,39
Matières solides	177,56	Matières solides	181,59
Fibrine	6,17	Fibrine	6,08
Albumine	66,03	Albumine	61,37
Globules	97,46	Globules	106,05
Matières grasses	1,40	Matières grasses	1,20
Chlorure de sodium	3,15	Chlorure de sodium	3,29
Sels solubles	2,10	Sels solubles	2,10
Phosphates de chaux	0,79	Phosphate de chaux	0,76
Sesquioxyde de fer	0,63	Sesquioxyde de fer	0,58
Perte	0,11	Perte	0,09

(Poggiale et Marchal).

Composition moyenne du sang veineux chez les deux sexes :

Homme		*Femme*	
Eau	780	Eau	791
Globules	140	Globules	127
Albumine	69	Albumine	70
Fibrine	2,20	Fibrine	2,20
Matières extractives et sels	6,80	Matières extractives et sels	7,40
Séroline	0,02	Séroline	0,02
Matières grasses et phosphorées	0,49	Matières grasses et phosphorées	0,46
Cholèstérine	0,09	Cholèstérine	0,07
Savon	1	Savon	1,05
Perte	0,40	Perte	0,80
Total.	10,00	Total.	10,00

Les sels donnés par 1,000 gr., de ce sang se composent :		*Les sels donnés par 1,000 gr., de ce sang se composent :*	
Chlorure de sodium	3,10	Chlorure de sodium	3,90
Sels solubles	2,50	Sels solubles	2,90
Phosphates	0,33	Phosphates	0,35
Fer	0,56	Fer	0,54
Total.	6,49	Total.	7,69

(Becquerel et Rodier).

Composition du sang chez l'homme :

Eau	798,40
Globules	116,52
Albumine	74,19
Fibrine	2,23
Graisses	1,97
Phosphates alcalins	0,82
Sulfate de soude	0,20
Carbonate alcalin	0,95
Chlorure de sodium	4,69
Oxyde de fer	0,83
Chaux	0,18
Magnésie	0,18
Acide phosphorique	0,02
Acide sulfurique	0,05
Silice	0,04
Total.	1000

(Nassé).

Je place ici une analyse sur la composition centésimale des cendres du sang chez l'homme :

Partie soluble :		*Partie insoluble :*	
Phosphate de soude	22,100	Phosphate de chaux	3,626
Chlorure de sodium	54,469	Phosphate de magnésie	0,769
Chlorure de potassium	4,116	Phosphate et oxyde de fer	10,710
Sulfate de soude	2,461		
Total.	83,146	Total.	15,115

(Pelouze et Frémy).

Enfin, pour en terminer avec les analyses de sang ; je vais citer la suivante qui appartient à Verdeil. Ce savant établit d'abord que 100 grammes de sang

humain lui ont fourni 65 centigrammes de cendres. Ces cendres avaient, sur 100 parties, la composition minérale suivante :

Potasse	12,70
Soude	2,03
Magnésie	0,99
Chaux	1,68
Peroxyde de fer	8,06
Acide sulfurique	1,70
Acide phosphorique	9,35
Acide carbonique	1,43
Sodium	24,49
Chlore	37,57
Total.	100

Nous aurions pu multiplier ces analyses, mais cela nous a paru inutile. Malgré leur divergence, elles nous fournissent un précieux enseignement. Nous avons dit dès le principe que le sang était alcalin ; nous avons indiqué que cette réaction qui lui était indispensable, était due à du bicarbonate et à des triphosphates de soude. Ces deux sels paraissent nécessaires pour maintenir l'élasticité et la fermeté des globules sanguins. Nous avons constaté que le sérum débarassé du caillot, était riche en chlorure de sodium, et qu'on pouvait par une évaporation ménagée en obtenir des cristaux. Enfin, les analyses que nous venons de citer, font toutes prédominer la soude sous forme de chlorure de phosphate ou de sulfate de soude dans la composition chimique du sang. La prédominance de cette substance

minérale sur la potasse et même sur toutes celles qui entrent dans la composition du sang, suffit bien pour nous autoriser à dire que la soude est l'alcali naturel de la vie animale. Pour compléter cette première partie de notre travail, nous aurions peut-être dû faire aussi l'étude spéciale de tous ces liquides qui, sous le nom de secrétion et d'excrétion, font partie de l'organisme animal. Nous avons remarqué qu'en général nous ne rencontrons dans tous ces liquides que des sels à base de soude. Cet examen n'aurait fait que confirmer encore le principe que nous avons émis.

DEUXIÈME PARTIE

ACTION PHYSIOLOGIQUE DE LA POTASSE

La potasse est l'alcali de la vie végétale.

Si l'instinct naturel n'existe pas chez les plantes pour nous faire prévoir la vérité de ce principe, nous en avons néanmoins quelques considérations d'une certaine importance, qui vont nous la faire supposer.

En effet, depuis que la potasse est entrée dans le domaine industriel et commercial, elle n'a pas eu d'autre origine que la lixiviation des cendres végétales. Ce fait seul suffit bien pour nous indiquer par avance, que cet alcali, que nous y rencontrons toujours en abondance, est nécessaire à l'accomplissement des fonctions des plantes, qui ont produit ces cendres. Les recherches, les analyses que va nous fournir la science, viendront confirmer cette vérité, et nous prouver que la potasse est surtout l'alcali qui préside aux fonctions de la vie végétale.

Dans la première partie de ce travail, nous avons trouvé la soude présidant à toutes les fonctions de la vie animale, nous l'avons rencontré dans tous les liquides qui concourent à son développement, à son entretien.

Dans le règne végétal l'inverse se produit, on

trouve partout et toujours la potasse, la soude, si on l'y rencontre, n'y apparait jamais qu'en petite quantité qui semble alors plus tôt accidentelle que nécessaire. Ce qui nous autorise à exprimer une pareille idée, c'est que le chlorure de sodium a une influence nuisible sur la végétation. Il existe en effet un vieux proverbe bien connu chez les anciens ainsi conçu : si vous voulez nuire à autrui, frapper sa terre de stérilité, il vous suffira d'y répandre du sel en abondance. D'autre part M. Isidore Pierre nous apprend que lorsqu'une terre renferme dans sa couche cultivable plus de 2 0/0 de son poids de chlorure de sodium, elle est impropre à la culture des plantes usuelles.

Ces premières considérations donnent déjà au principe que nous avons énoncé une certaine autorité. Nous allons chercher à les confirmer par les analyses faites sur la composition des plantes les plus usuelles.

Les fonctions de la vie végétale n'ont qu'une ressemblance très-indirecte avec celles de la vie animale. Si l'on y trouve un système de circulation, l'appareil digestif manque complétement. Il résulte de cette organisation, que les éléments qui pourront concourir à leur développement, à leur entretian, ont besoin de leur être apportés en quelque sorte tout digérés. C'est au sein même du sol que va s'effectuer cette préparation.

Les éléments, qui pourront leur servir de nourriture, élaborés par les actions chimiques qui se pas-

sent au sein du sol, amenés à un état qui leur permet de se dissoudre dans l'humidité qu'il renferme arrivent ainsi tout préparés aux appendices capillaires des racines qui les absorbent. C'est ainsi que se forme la sève, ce liquide nourricier qui s'élevant par des lois naturelles dans toutes les parties du végétal, y apporte continuellement la vie.

N'ayant point à étudier de liquides préparateurs des fonctions de la digestion, puisque cette fonction n'apparaît pas dans le règne végétal, notre travail se trouve singulièrement simplifié, car il se formera à l'examen de la sève et à rechercher la composition des principales plantes qui servent à l'alimentation.

COMPOSITION DE LA SÉVE

Nous venons d'indiquer que la séve n'est autre que l'humidité naturelle au sol, qui chargée de principes minéraux et organiques qu'elle a pu dissoudre, va parcourir toutes les parties de la plante et concourir à son alimentation et à son développement. Mais pendant tout ce parcours, ce liquide subit sans doute des changements. Comme ces changements ne nous sont pas bien connus, il devient assez difficilé de déterminer exactement la composition de la séve ; mais malgré l'incertitude qui peut encore exister sur cette question si importante de

la physiologie végétale, les travaux faits jusqu'a ce jour vont nous servir de base pour éclaircir la question qui nous occupe.

Nous trouvons d'abord dans les comptes rendus de l'académie des sciences, année 1843. quelques travaux faits par Langlois sur la séve du noyer. du tilleul et de la vigne.

SÉVE DU NOYER

Liquide, transparent, incolore, inodore, d'une saveur douce et agréable, rougissant la teinture de tournesol. Cette séve évaporée jusqu'a siccité, lui a fourni un extrait dont le poids s'est élevé pour un kilog à 4, gr. 66. Selon ce savant la composition de la séve du noyer serait représentée par les corps suivants :

Acide carbonique ;
Albumine végétale;
Matière gommeuse;
Matières grasses;
Lactates de chaux, d'ammoniaquc et de potasse;
Chlorhydrate d'ammoniaque;
Nitrate de potasse;
Sulfate de chaux;
Phosphate de chaux;

(Langlois)

SÉVE DE LA VIGNE

Le même auteur nous donne pour la séve de la vigne extraite en mars les caractères suivants : Liquide, incolore, insipide, inodore, de réaction acide, donnant pour 1,000 grammes un résidu entr'actif de 2,30. Sa composition serait représentée par les corps suivants :

Acide carbonique;
Phosphate de chaux;
Tartrate de chaux;
Nitrate de potasse;
Lactates alcalins;
Chlorhydrate d'ammoniaque;
Sulfate de potasse;
Albumine;

(LANGLOIS)

SÉVE DESCENDANTE DU TILLEUL

Celle-ci présente les caractères suivants : c'est un liquide mucilagineux, incolore, rougissant la teinture de tournesol. La composition est représentée par les corps suivant :

Acide carbonique;

Albumine végétale;

Matières gommeuses;

Chlorhydrate d'ammoniaque;

Acétate de potasse;

Sucre analogue par ses propriétés au sève de canne;

(LANGLOIS)

Nous trouvons d'autre part dans l'ouvrage de Pelouze et Frémy quelques analyses de sucre, nous citerons les suivants qui sont dues aux recherches de Vauquelin.

Séve du charme (*carpinus silvestus*) vers le mois de mai la séve du charme estincolore, limpide, d'une odeur faible, d'une saveur sacrée et présentant une réaction acide elle contient :

De l'eau;

Du sucre;

De l'acide acétique;

Des acétates de potasse et de chaux;

Des matières organiques;

(VAUQUELIN)

SÉVE DU HÊTRE (*fragus sylvestris*)

Cette séve récoltée en mars et avril fournissait les caractères suivants : elle était rougeatre, neûtre

aux réactifs colorés, d'une saveur astringente et renfermait :

De l'eau;

De l'acide acétique;

De l'acide gallique;

Du tannin;

Des acétates de potasse de chaux d'alumine;

Une matière colorante;

Du mucus;

Des matières organiques;

(VAUQUELIN)

Il ressort de ce que nous avons vu dans la première partie de ce travail et des analyses que nous venons de citer, deux points importants de physiologie. Le sang, liquide nourricier de la vie animale, est toujours alcaliné, est un caractère qui lui est indispensable et qu'il ne peut perdre sans perdre en même temps ses propriétés; la séve, liquide nourricier de la vie végétale, présente presque constamment une réaction acide.

Dans tous les liquides de l'économie animale et particulièrement dans le sang, la soude ou ses composés y dominent parmi les substances minérales qui s'y trouvent. Dans la séve, l'inverse se produit, l'alcali que nous y trouvons sous forme saline c'est la potasse, la soude si elle existe s'y trouve toujours en quantité si minime que les analyses que je viens de citer, n'en font pas même mention.

Ce que nous venons de dire sur la séve donne déjà une certaine importance au principe que nous avons avancé; la recherche de la composition des plantes va nous permettre je l'espère de l'établir complètement.

Des volumes entiers ne suffiraient pas pour inscrire la composition des plantes qui ont été soumises à l'analyse, aussi nous avons pensé qu'il suffirait de faire connaître la composition de quelques-unes qui entrent dans notre alimentation journalière.

ANALYSE DU BLÉ

De toutes les plantes qui servent à l'alimentation, le blé est, sans contredit la plus importante, aussi c'est de sa composition dont nous voulons nous occuper.

Pour donner de suite au principe que nous avons voulu établir toute sa valeur, il nous suffira de reproduire en face de cette composition celle du sang auquel il donne naissance.

Les grains de blés soumis à l'analyse donnent :

Matières organiques		97,59
Matières minérales		2,51
	Total	100

100 gr., de cendres de blé ont la composition suivante :		*100 gr., de cendres de sang ont la composition suivante :*	
Potasse	30,12	Sodium	24,49
Chaux	3,90	Chlore	37,50
Magnésie	16,26	Potasse	12,70
Acide phosphorique	47,30	Soude	2,03
Acide sulfurique	1,01	Chaux	1,68
Silice	1,41	Peroxyde de fer	8,06
		Acide sulfurique	1,70
		Acide phosphorique	9,35
		Acide carbonique	1,43
Total.	100	Total.	
(BOUSSINGAUT).		(VERDEIL).	

Il suffira de jeter un coup d'œil sur ces chiffres, de les comparer entre eux pour comprendre de suite, si déjà nous ne l'avions pas indiqué, le sentiment naturel qui impose à l'homme la nécessité de saler ses aliments.

Mais ce n'est pas tout, la comparaison de ces chiffres nous fournit encore la preuve matérielle, que la soude est l'alcali de la vie animale, tandis que la potasse est celui de la vie végétale.

Nous aurions pu citer ici l'analyse des autres céréales ; seigle, orge, avoine, qui entrent aussi quelquefois dans l'alimentation. Mais il nous a paru inutile de le faire, du reste nous aurions retrouvé dans la partie minérale qui sert à leur formation à part quelques variantes , la composition des cendres du blé, et nous aurions pu constater aussi

que lorsque la soude en fait partie, elle n'y est jamais qu'en petite quantité, tandis que la potasse s'y trouve toujours en quantité notable.

ANALYSE DE LA POMME DE TERRE

Après les céréales, la plante qui concourt le plus à l'alimentation, est sans contredit la pomme de terre. Si ses tubercules ne possèdent pas la valeur nutritive du blé, ils sont toujours pour nos populations une précieuse ressource. Ils donnent à l'analyse la composition suivante :

Fécule		20
Matière proteique		1,60
Dextrine		1,09
Matières grasses		0,11
Cellulose, épiderme et tissu		1,64
Sels pectates citrates		
— phosphates de chaux		
— de magnésie		1,56
— de potasse		
— de soude		
Eau		74
	Total.	100

Les cendres de pommes de terre sont très-riches en potasse.

(*Payen. Substances alimentaires.*)

Après les céréales et la pomme de terre nous donnerons ici la composition d'une légumineuse qui a aussi une certaine importance dans l'alimentation c'est le haricot. Les matières qu'il renferme sont les suivantes.

Légumine et congénères	25,5
Amidon, sucre, dextrine	55,7
Graisses	2,8
Cellulose	2,9
Matières minérales	3,2
Eau	9,9
Total.	100

Les cendres contiennent les matières minérales suivantes :

Potasse	49,1
Chaux	5,8
Magnésie	14
Acide carbonique	3
Acide phosphorique	26
Acide sulfurique	1
Chlore	0,1
Silice	1
Total.	100

(BICHON).

Nous aurions pu citer encore l'analyse d'autres légumineuses, nous aurions vu leur composition varier avec chacune d'elles, mais il est une subs-

tance minérale qui tout en variant reste toujours l'alcali dominant dans leurs cendres, c'est la potasse.

Mais les plantes ne servent pas en nature seulement à la nourriture de l'homme, quelques-unes sont encore utilisées à la préparation de boissons qui font partie de son alimentation. Au nombre de ces boissons se trouve le vin, qui est la plus importante. S'il est vrai que par leur nature, les vins qui entrent dans la consommation présentent des variétés natalles dans leur composition, tout le monde sait qu'ils renferment une proportion notable de potasse à l'état de bi-tartrate de potasse. Ce sont en effet les vins qui fournissent la totalité de ce composé, qu'on trouve dans le commerce sous les noms de gravelle, tartre brut, crême de tartre, et qui s'attache aux parois des tonneaux. La vigne qui fournit le vin est donc une plante riche en potasse. Cela est si vrai, que de tous les bois que l'on emploie dans nos compagnes comme moyen de chauffage, le bois ou sarment de vigne est un de ceux dont les cendres fournissent le plus de potasse.

Nous ne nous sommes occupés jusqu'ici que des plantes qui servent à la nourriture de l'homme, mais il existe un grand nombre de graminées et de légumineuses, qui sous le nom de fourrages verts ou secs, servent à nourrir les animaux. L'analyse va nous prouver que les plantes, qu'elles soient destinées à la nourriture de l'homme ou à l'alimentation des animaux, présentent toujours une compo-

sition ou l'alcali potasse est largement représentée, tandis que la soude ne s'y trouve jamais qu'en petite quantité. C'est en effet le résultat que nous donne le trèfle qui est un des fourrages les plus ordinaires.

ANALYSE DU TRÈFLE

Cette plante nous donne d'abord la composition suivante sur 100 :

Matières organiques	92,25
Cendres	7,75
Total.	100

100 parties de ces cendres donnent les matières minérales suivantes :

Potasse	26,6
Soude	0,5
Chaux	24,6
Magnésie	6,3
Oxydes de fer et de manganèse	0,3
Chlore	2,6
Acide phosphorique	6,4
Acide sulfurique	2,5
Acide carbonique	25
Silice	5,2
Total,	100

Il nous paraît inutile de donner ici d'autres exemples, de multiplier ces analyses. A celles que nous avons déjà citées je crois qu'il nous suffira d'ajouter que les cendres de toutes nos plantes en général sont riches en potasse.

Nous avons dans la 1[re] partie de ce travail démontré que la soude était l'alcali naturel à la vie animale, nous venons de prouver que la potasse est l'alcali naturel à la vie végétale.

Nous le terminerons par quelques considérations pratiques qui nous ont paru en être la conséquence.

CONCLUSION

L'étude que nous venons de faire nous a paru justifier les principes que nous avions établis au début de notre travail. La soude est l'alcali de la vie animale, la potasse celui de la vie végétale.

Le sentiment naturel nous avait fait supposer qu'il en était ainsi, les recherches auxquelles nous nous sommes livrés, les analyses chimiques que nous avons citées sont venues confirmer notre hypothèse.

Si nous ajoutons en présence de tous ces faits que l'usage répété des sels très-solubles de potasse ne peut donner naissance qu'à de fâcheux résultats pour l'économie, nous nous sommes demandés s'il n'y aurait pas avantage à remplacer en thérapeutique les sels de potasse par ceux de soude.

La solubilité des sels de soude au moins identique à ceux de potasse, leur innocuité parfaitement constatée, le besoin naturel qu'en a notre économie, besoin justifié par l'analyse qui nous en révèle la présence dans toutes les sécrétions de l'organisme, dans tous les liquides qui ont un rôle vital à remplir ; tous ces faits devraient pourtant, il nous semble, éveiller l'attention et faire comprendre que l'iode, par exemple, sera plus sûrement et plus utilement

introduit dans la circulation à l'état d'iodure de sodium que sous forme d'iodure de potassium. Nous en dirons tout autant du bromure de sodium remplaçant le bromure de potassium.

Nous ajouterons qu'il pourrait en être de même pour tout corps chimique qu'on voudrait introduire dans la circulation, à moins toutefois que sa combinaison avec le potassium ne lui donne des propriétés spéciales qu'on aurait besoin d'utiliser.

Il vous semble, en effet, que dans le cas où l'emploi du composé indiqué ne devrait être que passager, le praticien y trouvrait le moyen de le faire circuler dans toutes les parties de l'organisme. Si, au contraire, l'emploi devait en être continué longtemps et à doses assez élevées, on serait à l'abri des inconvénients que peut produire l'usage prolongé des composés potassiques.

Nous pensons donc qu'il y aurait un certain avantage à remplacer dans la thérapeutique :

L'iodure de potassium par l'iodure de sodium.

Le bromure de potassium par le bromure de sodium.

Le sulfate de potasse par le sulfate de soude.

Le tartrate de potasse et de soude par le tartrate de soude.

Le tartrate de potasse et de fer par le tartrate de soude et de fer.

L'azotate de potasse par l'azotate de soude, etc.

Au lieu de citer ici ces noms, il eut sans doute été bien préférable de donner des résultats basés sur

des expériences sérieuses et comparatives. C'est avec regret que nous venons avouer que nous n'étions pas en position de le faire. Nous ne pouvons donc, pour appuyer nos idées, que signaler certains faits qui sont connus de tout le monde.

Nous dirons tout d'abord, les travaux et les analyses données par la science sont la pour le constater.

Que les eaux de sources, de rivières, de puits qui sont réputées comme les meilleures à boire, comme les plus salubres renferment toujours des sels de soude de chaux, et de magnésie en quantité trés appréciable, tandis qu'on y rencontre que très rarement des sels de potasse. Nous dirons qu'il en est de même de la serie des eaux désignées sous le nom d'eaux minérales. Dans ces eaux, ce n'est guère que par exception, que l'analyse y constate la présence des sels de potasse.

Nous citerons maintenant les merveilleux résultats obtenus tous les jours dans les affections des voies digestives, par l'emploi d'eaux minérales ayant la soude comme principe minéralisateur. telles sont les eaux deVi chy, de Vals.

Nous rappellerons aussi les bons effets, que l'on obtient dans d'autres affections de l'organisme par l'usage des eaux sulfureuses, qui elles aussi ont la soude comme principe minéralisateur.

Tous ces faits, nous le pensons. sont biens de nature à donner aux idées que nous avons émises une certaine autorité.

Car toutes ces eaux ont aujourd'hui une même origine, avant de devenir eaux de puits, de sources, de rivières, avant d'acquérir les qualités d'une eau minérale, elles ont été apportées à la surface de la terre par les phénomènes atmosphériques. Elles se sont ensuite infiltrées à travers les diverses couches de 'a terre et le bon sens indique qu'elles devraient entrainer les sels de potasse qui s'y trouvent disponibles. Mais les analyses semblent nous prouver qu'il n'en est pas ainsi, et qu'une loi toute providentielle les maintient dans les couches superficielles du sol pour les besoins naturels de la végétation.

C'est ici que se termine notre travail, nous avons voulu prouver que la soude et ses composés devraient être employées en pharmacie à la place des préparations à base de potasse, toutes les fois que la présence de ce corps n'est pas indispensable, et c'est pour y parvenir que nous nous sommes appuyés autant que possible sur les lois naturelles,

Vu.
MILNE-EDWARDS.

Le directeur,
G. CHATIN

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
A. MOURIER.

—16—Paris. — Imprimerie F. PICHON, 14, rue Cujas,